

CIRCULAR TÉCNICA

28

Jaguariúna, SP
Dezembro, 2017

Avaliação da sanidade de tuviras mantidas em um estabelecimento comercial: recomendações práticas para prevenção de doenças

Márcia Mayumi Ishikawa
Giovanni Henrique Ferri
Bruno Henrique Souza
Dráusio Villa-Lobo Dias
Luciene Aguiar Rocha Donetti
Julio Ferraz de Queiroz



Avaliação da sanidade de tuviras mantidas em um estabelecimento comercial: recomendações práticas para prevenção de doenças¹

Introdução

A tuvira (*Gymnotus* spp) é um peixe muito utilizado como isca viva na pesca esportiva de peixes carnívoros. Marques e Calheiros (2013) confirmaram a existência de quatro espécies de *Gymnotus* identificadas no município de Corumbá, MS (*G. pantanal*, *G. paraguensis*, *G. inaequilabiatus* e *G. sylvius*), utilizadas pela pesca e demonstraram que estas são morfologicamente semelhantes vivendo em simpatria. Estas espécies podem ser consideradas as principais e as mais utilizadas pelos isqueiros e estabelecimentos que comercializam isca-viva, e pelas semelhanças morfológicas são, geralmente, comercializadas e estudadas como uma única espécie. São peixes que convivem no ambiente natural com diversas espécies de animais, o que implica na possibilidade de atuarem como hospedeiros ou reservatórios na transmissão de agentes patogênicos que acometem outras espécies de peixes. Além disso, as tuviras são, muitas vezes, mantidas no mesmo estabelecimento e pisciculturas onde são criadas espécies ornamentais e de valor comercial, agravando, por isso, as preocupações e a necessidade de estabelecer procedimentos para prevenir e reduzir a ocorrência de doenças que venham comprometer a sanidade dos organismos aquáticos mantidos nessas condições.

O objetivo desta circular técnica é apresentar os resultados do trabalho de pesquisa referente à avaliação da parasitofauna de tuviras mantidas em um

¹ Márcia Mayumi Ishikawa, médica veterinária, doutora em Parasitologia Veterinária, pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. Giovanni Henrique Ferri, biólogo, autônomo, Campinas, SP. Bruno Henrique Souza, biólogo, autônomo, Jaguariúna, SP. . Dráusio Villa-Lobo Dias, médico veterinário, bolsista da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP. Luciene de Aguiar Rocha Donetti, médica veterinária, autônoma, Jaguariúna, SP. Julio Ferraz de Queiroz, oceanólogo, doutor em Ciências Agrárias, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

estabelecimento comercial, e propor recomendações práticas para o manejo sanitário e o bem-estar destes peixes.

Revisão sobre manutenção de tuviras em cativeiro

O uso de tuviras (*Gymnotus* spp.) como isca viva é muito comum na pesca esportiva praticada em rios, lagoas e até mesmo em pesque-pagues devido, principalmente, à sua boa palatabilidade e total aceitação pelos peixes carnívoros e/ou onívoros (Rotta, 2004). Em geral, as tuviras são utilizadas para capturar peixes muito apreciados para o consumo humano, entre eles destacam-se o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), a cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*), o dourado (*Salminus brasilienses*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*) (Buckup et al., 2007).

As tuviras têm preferência por ambientes lânticos e com abundância de macrófitas, apresentam corpo anguiliforme ou cilíndrico e podem atingir um comprimento superior a 40 cm na fase adulta, chegando a pesar um pouco mais de 100 gramas. Possuem coloração um pouco uniforme de tons cinza claro e manchas corporais que variam conforme a espécie (Resende et al., 2006).

Frequentemente, as tuviras habitam o mesmo ambiente natural de muitas espécies de peixes utilizadas para consumo humano, assim como mantêm-se no mesmo recinto nos estabelecimentos comerciais. Essa constatação é um fato preocupante porque, muitas vezes, tal proximidade pode resultar na infecção de outras espécies de peixes por parasitas que têm a tuvira como hospedeiro suscetível. Consequentemente, as principais espécies de peixes consumidas no país, como a tilápia-do-Nilo e o tambaqui, podem ser infectados pelos mesmos parasitas que acometem as tuviras, devido ao hábito alimentar, por conviverem no mesmo ambiente ou por terem sido introduzidos pelas tuviras e vice-versa, demonstrando, dessa forma, o cenário da introdução de peixes e seus parasitas (Pereira; Resende, 2006; Lacerda et al., 2013). Algumas espécies como *Cryptocaryon irritans*, *Ichthyophthirius multifiliis* e *Trichodina* sp. (Protozoa), *Clinostomum* sp. e *Austrodiplostomum* sp. (Digenea), *Contracaecum Eustrongylides* sp. (Nematoda), *Henneguya* sp e *Kudoa* sp. (Myxozoa) são exemplos de parasitoses que acometem várias espécies de peixe, dentre elas as tuviras (Pavanelli et al., 2002; Luque, 2004; Ventura et al., 2014).

Nesse sentido, é importante observar que a utilização de tuviras como isca viva, assim como a sua manutenção em cativeiro em sistemas de recirculação junto a outras espécies de peixes podem resultar em problemas associados à saúde humana, devido às infecções por parasitas com potencial zoonótico (Ishikawa et al., 2007; Sidonio et al., 2012). A tecnologia para produção em cativeiro desta espécie de peixe ainda não está cientificamente descrita; assim, é necessário investimento em pesquisas nesta área, não só para aprimorar os métodos de criação, mas também os procedimentos de manejo sanitário para a prevenção de doenças (Rotta, 2004; Ghiraldelli et al., 2006; Resende et al., 2006).

Metodologia

Para realizar este trabalho utilizou-se dez tuviras com comprimento médio de 25,60 cm e peso médio de 60,50 g. Este número de peixes foi determinado considerando a homogeneidade e tamanho do lote estudado nesta propriedade e, especialmente, utilizando a amostragem padronizada em trabalhos para monitoramento da parasitofauna de peixes (Ishikawa et al., 2016). Os peixes foram adquiridos diretamente na propriedade de um produtor de peixe ornamental, na cidade de Jaguariúna, SP, onde eram mantidos em um conjunto de tanques com recirculação de água, e com monitoramento da qualidade da água e da saúde dos peixes pela médica veterinária responsável pela propriedade. A verificação da saúde era realizada por meio de avaliação clínica, do comportamento e biometrias mensais. O manejo sanitário da propriedade era realizado por meio de um controle diário dos parâmetros da qualidade da água, controle para aquisição e introdução de novos animais, limpeza dos utensílios e banhos profiláticos, além de tratamentos dos animais doentes supervisionados pela veterinária responsável.

Para transportar os peixes da propriedade do piscicultor até o Laboratório de Ecossistemas Aquáticos (LEA) da Embrapa Meio Ambiente, estes foram retirados dos tanques de criação com o auxílio de um puçá e acondicionados em sacos plásticos com aproximadamente 2/3 de água do próprio tanque de cultivo e 1/3 de oxigênio (sob pressão). No laboratório realizou-se a

coleta de material biológico: muco corporal, brânquias, estômago e intestino conforme descrito abaixo. (Protocolo 002/2016 - CEUA da Embrapa Meio Ambiente).

Para determinar o comprimento (cm) e peso dos peixes (g) realizou-se a biometria das tuviras após indução anestésica com benzocaína 100 mg L⁻¹ (banho de imersão). Utilizou-se régua para medição do comprimento total dos animais, e uma balança semi-analítica para pesagem (Figuras 1a e 1b). Após a biometria realizou-se a coleta sanguínea com auxílio de agulha hipodérmica descartável de calibre 0,5mm, banhada de EDTA 3% e a coleta do material biológico (muco, brânquias e vísceras) para processamento e análise (Figura 2).

Realizou-se o exame direto, em microscopia óptica, do muco corporal e de fragmentos das brânquias. Esse material foi prensado entre lâmina e lamínula com uma gota de solução fisiológica (0,65 %) para observar a presença de ectoparasita. Terminada essa etapa os animais foram eutanasiados por aprofundamento anestésico e necropsiados. Os órgãos internos foram analisados de acordo com a metodologia padronizada por Jerônimo et al. (2012).



Figura 1a. Medição do comprimento (cm) de uma tuvia durante a biometria.



Foto: Márcia Mayumi Ishikawa

Figura 1b. Pesagem (g) de uma tuvira durante a biometria.



Foto: Dráusio Villa-Lobo Dias

Figura 2. Coleta de sangue de uma tuvira anestesiada com benzocaína.

Registraram-se os sinais clínicos relacionados ao estado de saúde dos peixes, como por exemplo, lesões na pele, coloração e estrutura geral dos órgãos internos, assim como aspectos sanitários da propriedade para que pudessem ser utilizados na conclusão do trabalho. Os conteúdos estomacal e intestinal dos peixes foram mantidos em frascos com solução de formol a 5% até a semana seguinte para análise parasitológica com a ajuda de lupa e de microscópio óptico.

Utilizou-se uma gota de sangue, obtida diretamente da seringa usada na coleta, para dosagem da glicemia (mg/dL) dos peixes estudados com tiras e glicosímetro ACCUCHECK® Performa (Figura 3).

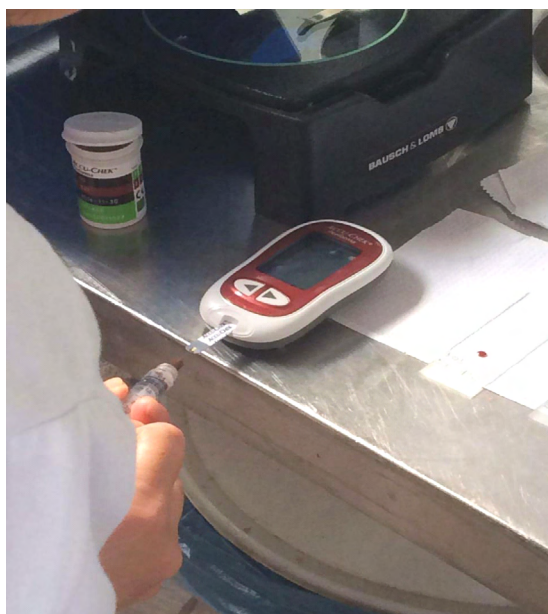


Foto: Bruno Henrique de Souza

Figura 3. Dosagem da glicemia (mg/dL) de uma tuvira utilizando tiras e glicosímetro ACCUCHECK® Performa.

Resultados

Do total de dez tuviras analisadas apenas três apresentaram-se parasitadas. Foram observadas larvas de nematoides na musculatura de três tuviras (Figura 4), e um cisto de metacercária (digenético) no tecido epitelial de uma das tuviras que também estava parasitada por larvas de nematoides.



Foto: Dráusio Villa-Lobo Dias

Figura 4. Nematóide intramuscular não identificado observado na musculatura de uma tuvira.

Não detectou-se ectoparasitas nos exames diretos de muco e brânquias, tampouco encontrou-se parasitas adultos nas amostras de conteúdo gastrointestinal analisadas posteriormente com ajuda de uma lupa.

Tabela 1. Resultados da biometria e das análises de glicemia (mg/dL).

Número do Peixe	Peso (g)	Comprimento (cm)	Glicemia (mg dL ⁻¹)
1	31	21	68
2	36	19	57
3	88	29	63
4	86	22	65
5	21	21	*
6	108	35	*
7	64	29	76
8	53	25	*
9	40	24	50
10	78	31	123
Média ± DP	60,50 ± 28,85	25,60 ± 5,19	71,71 ± 24,05 (63,17 ± 8,98)**

*A medição não foi possível por dificuldades como diferenças individuais na resposta para aprofundamento anestésico e coleta sanguínea em pequena quantidade.

**Média e desvio padrão da glicemia sem considerar o Peixe 10.

Discussão

Os resultados da biometria não apresentaram grande diferença de peso (g) e comprimento (cm). O lote analisado mostrou exemplares homogêneos quanto ao tamanho, idade e comportamento, e indicou que a amostragem utilizada de dez espécimes foi suficiente para o estudo. A glicemia apresentou valores semelhantes entre os exemplares examinados, e também entre as tuviras analisadas em isqueiros de Mato Grosso do Sul (Ishikawa, 2014), com exceção do último peixe. Provavelmente, a causa dessa diferença deveu-se ao maior tempo para concluir a coleta de sangue que resultou, portanto, em um nível de estresse maior para esse peixe em comparação aos demais. Os dados obtidos na glicemia, somados à ausência de lesões

sugestivas de briga e de ectoparasitas, sugerem que as tuviras estavam em condições de bem-estar.

As análises macroscópicas dos órgãos internos como fígado, rim e baço, e da cavidade celomática não revelaram nenhum cisto sugestivo de mixosporídeos. As alterações macroscópicas sugestivas de parasitoses foram observadas ao microscópio, e a ocorrência de cistos nos órgãos internos foi descartada.

Os nematoides de ciclo indireto, normalmente assintomáticos, possuem as extremidades do corpo afiladas e podem chegar a vários centímetros (Pavanelli et al., 2002). Observou-se predileção das larvas de nematoides nas proximidades da coluna cervical nas três tuviras parasitadas. Esta semelhança na predileção pelo local de parasitismo e características macroscópicas observadas, sugere que as três tuviras estavam parasitadas pela mesma espécie de nematoide.

O grupo de parasitas digenéticos são conhecidos por possuírem ciclo de vida indireto e complexo, tendo quase sempre os moluscos como hospedeiros intermediários obrigatórios. O hospedeiro definitivo pode ser um peixe ou uma ave piscívora, o corpo é geralmente, achatado e ovalado assemelhando-se a um folha. As formas adultas de digenéticos em peixes ocorrem normalmente, no intestino, mas também na cavidade visceral e no interior de órgãos. As larvas são encontradas encistadas na musculatura, sistema nervoso, gônadas, olhos e outros órgãos (Pavanelli; et al., 2002). A sintomatologia e risco para a qualidade de vida do animal, segundo Pavanelli e colaboradores, 2002 dependem da espécie do parasita, tecido atingido e abundância parasitária. Neste estudo, observou-se apenas uma larva encistada na pele, sem causar danos graves na fisiologia do peixe. Diante deste fato, e da baixa carga parasitária de endoparasitas encontrada nas tuviras analisadas indica que os animais apresentavam-se sob condições controladas que permitiram conter estas parasitoses, como bem-estar, redução de estresse e condições de equilíbrio na relação parasita/hospedeiro, além do controle dos hospedeiros intermediários (moluscos e crustáceos) e definitivos (aves). No entanto, a ocorrência deste digenético, mesmo com o longo período mantidos em sistema controlado de recirculação, sugere a necessidade de maior rigor no controle dos moluscos e aves que deveriam ser erradicados do sistema e não apenas controlados.

Acredita-se que o baixo número de ectoparasitas encontrados pode estar diretamente relacionado com o manejo sanitário utilizado na propriedade, especialmente com relação ao monitoramento diário da qualidade da água do sistema de recirculação e a supervisão de um médico veterinário responsável pelo monitoramento sanitário adotado na propriedade. Ressalta-se, ainda, o período superior a um ano em que as tuviras estiveram mantidas nesse sistema, com alimentação controlada, monitoramento da sua saúde e desempenho, permitindo ao piscicultor controlar melhor a ocorrência de parasitas. Dessa forma, foi possível alcançar a manutenção do equilíbrio entre a quantidade de peixes e a capacidade de suporte do sistema de recirculação. Outra possibilidade que poderia explicar o baixo número de ectoparasitas encontrado nos peixes seria a provável perda dos parasitas presentes no muco durante o transporte da propriedade do piscicultor até o laboratório onde realizaram as análises.

Embora o número observado de tuviras infectadas por parasitas neste estudo tenha sido pequeno, estudos clínicos e de parasitofauna com tuviras relatam alta infecção de endoparasitas (Ishikawa et al., 2007; Ventura et al, 2014) que demonstra sua suscetibilidade a estas parasitoses. Ressalta-se, portanto, o controle na sanidade de tuviras e a importância da prevenção de doenças que possam favorecer a transmissão para outras espécies de peixes que estejam em um mesmo sistema de recirculação.

Conclusão

O manejo sanitário utilizado na propriedade mostrou-se adequado no controle de parasitoses, uma vez que a intensidade dos parasitas observados estava abaixo dos demais estudos obtidos na literatura com tuviras em isqueiros e laboratório. O estudo da parasitofauna das tuviras realizado nesse estabelecimento permitiu observar baixa frequência de endoparasitas e ausência de ectoparasitas nas brânquias e no muco corporal dos peixes mantidos nesse sistema de recirculação. Entretanto, é preciso considerar que as larvas de nematoides observadas possuem potencial zoonótico, sendo importante desenvolver mais estudos sobre diagnóstico, tratamento e prevenção de parasitoses em tuviras.

Recomendações práticas para prevenção de doenças em tuviras mantidas em cativeiro

- Realizar uma avaliação prévia e geral do estado de saúde e da presença de ectoparasitas nas tuviras antes de estocá-las nos tanques de criação e manutenção em cativeiro.
- Preparar um banho terapêutico para as tuviras infectadas com ectoparasitas (Pavanelli et al., 2002), ressaltando que o tratamento deve ser supervisionado por profissional qualificado.
- Aplicar banho com sal (cloreto de sódio) na proporção de 6g/L de água durante meia hora sempre que os animais forem submetidos a algum manejo de rotina; o sal dissolvido na água favorece o equilíbrio osmótico entre o meio externo (água) e o plasma sanguíneo do peixe, reduz respostas fisiológicas de estresse e controla alguns ectoparasitas, auxiliando na prevenção de doenças (Carneiro; Urbinati, 2001; Urbinati; Carneiro, 2004; Silva et al., 2009).
- Controlar a entrada de hospedeiros intermediários indesejáveis (caramujos, lesmas, e outros) e também de hospedeiros definitivos nos sistemas de recirculação (aves).
- Observar diariamente o comportamento dos peixes e retirar dos tanques todos os peixes que apresentem qualquer sintoma de estresse ou doença (fazer isolamento, diagnóstico e tratamento).
- Retirar do interior dos tanques qualquer equipamento ou objeto cuja superfície possa causar ferimentos no corpo dos peixes facilitando, assim, infecções na pele e na entrada de parasitas.
- Manter plantas aquáticas ou cobertura para os tanques com objetivo de evitar excesso de luz e fornecer abrigos para as tuviras.
- Usar rações de boa qualidade, dentro do prazo de vencimento e de acordo com o consumo diário dos peixes.
- Ressaltar cuidados ao utilizar alimentos naturais – minhocas, larvas de insetos, peixes menores e outros – observar se estes estão livres de

parasitos, resíduos de contaminantes ou lesões e sinais de doença (de preferência manter uma produção desses alimentos na propriedade ou adquirir de fontes confiáveis).

- Observar diariamente os parâmetros da qualidade da água, a temperatura não deve ser inferior a 18°C e nem superior a 29°C, e monitorar a amônia semanalmente.
- Evitar estocar as tuviras em densidades superiores a 1peixe/10L, e, na medida do possível, evitar visitas de grande número de pessoas ou manusear frequentemente os peixes para a limpeza dos tanques e/ou outras atividades de rotina.
- Contratar profissional capacitado para acompanhar o monitoramento sanitário da propriedade.

Agradecimentos

Ao proprietário do estabelecimento comercial pela colaboração e doação dos peixes; e ao CNPq pela bolsa PIBIC concedida.

Referências

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. A. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**: volume 1. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p.

CARNEIRO, P. C. F.; URBINATI, E. C. Salt as a stress response mitigator of matrinxã *Brycon cephalus* (Günther), during transport. **Aquaculture Research**, v. 32, n. 4, p. 297-304, 2001.

GHIRALDELLI, L.; MARTINS, M. L.; JERÓNIMO, G. T.; YAMASHITA, M. M.; ADAMANTE, W. B. Ectoparasites communities from *Oreochromis niloticus* cultivated in the State of Santa Catarina, Brazil. **Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 1, n. 2, p. 181-190, 2006.

ISHIKAWA, M. M. **Avaliação Parasitológica e Caracterização Hematológica de Tuviras (*Gymnotus* spp) Provenientes de Isqueiros de Mato Grosso do Sul**. Dourados: [s.n.], 2014. Relatório Edital Fundect Universal 14/2009.

ISHIKAWA, M. M. OLIVEIRA, M. S.; PEREIRA, R. A. C.; RESENDE, E. K.; SANTOS, J. F.; LIMA, R. P. Acompanhamento do comportamento e quadro clínico de tuviras (*Gymnotus carapo*) em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS DE ÁGUA DOCE, 1.; ENCONTRO DE PISCICULTORES DE MATO GROSSO DO SUL, 1., 2007, Dourados. Anais... Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 87).

ISHIKAWA, M. M.; SILVA, M. S. G. M. e; PÁDUA, S. B.; OLIVEIRA, J. A.; DIAS, D. V.; SOUZA, B. H. de. **Procedimentos básicos para monitoramento da parasitofauna de peixes**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016. 5 p. (Embrapa Meio Ambiente. Circular Técnica, 24).

JERÔNIMO, G. T.; TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; ISHIKAWA, M. M. **Coleta de parasitos em peixes de cultivo**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 36 p.

LACERDA, A. C. F.; YAMADA, F. H.; ANTONUCCI, A. M.; TAVARES-DIAS, M. Peixes introduzidos e seus parasitos. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: Eduern, 2013. p. 169-193.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 13.; SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETISIOSES, 1., Ouro Preto, 2004. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2004. p. 161-164.

MARQUES, D. K. S.; CALHEIROS, D. F. **Diversidade de tuviras comercializadas como iscas vivas pelas comunidades do Porto da Manga e Codrasa, Corumbá, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2013. 12 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 120).

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 3. ed. Maringá: EDUEM, 2008. 311 p.

PEREIRA, R. A. C.; RESENDE, E. K. **Alimentação de *Gymnotus cf carapo* (Pisces: Gymnotidae) e suas relações com a fauna associada às macrófitas aquáticas no Pantanal, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. p. 52. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 68).

RESENDE, E. K.; PEREIRA, R. A. C.; SÓRIO, V. F.; GALVÃO, E. M. **Biologia da Tuvira, *Gymnotus cf. carapo* (Pisces, Gymnotidae) no Baixo Rio Negro, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. p.42. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 67).

ROTTA, M. A. **Aspectos biológicos e reprodutivos para a criação da tuvira (*Gymnotus sp.*) em cativeiro**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 30 p. (Embrapa Pantanal. Documentos 74).

SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; JÚNIOR, A. J. A.; MUNGIOLO, R. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial: Agroindústria**, v. 35, p. 421-463, 2012.

SILVA, A. L.; MARCASSI-ALVES, F. C.; TALMELLI, E. F. A.; ISHIKAWA, C. M.; NAGATA, M. K.; ROJAS, N. E. T. Utilização de cloreto de sódio, formalina e a associação destes produtos no controle de ectoparasitas em larvas de tilápia (*Oreochromis niloticus*). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 4, p. 597- 608, 2009.

URBINATI, E. C.; CARNEIRO, P. C. F. Práticas de manejo e estresse dos peixes em piscicultura. In: CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C.; FRACALLOSSI, D. M.; CASTAGNOLLI, N. (Ed.). **Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva**. São Paulo, TecArt, 2004. p.171-193.

VENTURA, A. S.; SANTOS, J. S.; PÁDUA, S. B., PEREIRA, E. S.; ISHIKAWA, M. M. Biodiversidade de endoparasitas em tuviras *Gymnotus* sp., provenientes de isqueiros. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PATOLOGISTAS DE ORGANISMOS AQUÁTICOS, 13., 2014, Aracaju. **Anais....** Aracaju: ABRAPOA, 2014. 1 CD-ROM.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Meio Ambiente

Rodovia SP-340, Km 127,5, Tanquinho Velho
Caixa Postal 69, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP

Fone: +55 (19) 3311-2610

Fax: +55 (19) 3311-2640

www.embrapa.br/meio-ambiente

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª edição eletrônica (2017)

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Ana Paula Contador Packer

Secretário-Executivo

Cristina Tiemi Shoyama

Membros

Rodrigo Mendes, Joel Leandro de Queiroga,

Marco Antonio Ferreira Gomes, Maria Cristina

Tordin, Nilce Chaves Gattaz, Ricardo Antonio

Almeida Pazianotto, Vera Lucia Ferracini,

Victor Paulo Marques Simão

Revisão de texto

Nilce Chaves Gattaz

Normalização bibliográfica

Victor Paulo Marques Simão

Tratamento das ilustrações

Silvana Cristina Teixeira

Projeto gráfico

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Silvana Cristina Teixeira

Foto da capa

Márcia Mayumi Ishikawa



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

